



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ Offenlegungsschrift
DE 197 13 276 A 1

② Aktenzeichen: 197 13 276.6
③ Anmeldetag: 29. 3. 97
④ Offenlegungstag: 1. 10. 98

⑤ Int. Cl.⁶:
G 02 B 23/24

G 02 B 7/00
A 61 B 1/00
G 12 B 5/00
G 12 B 17/02
H 01 F 7/02
// H04N 5/225

DE 197 13 276 A 1

⑦ Anmelder:
Karl Storz GmbH & Co, 78532 Tuttlingen, DE
⑧ Vertreter:
Witte, Weller, Gahlert, Otten & Steil, 70178 Stuttgart

⑨ Erfinder:
Kehr, Ulrich, 73760 Ostfildern, DE; Rudischhauser,
Jürgen, 78532 Tuttlingen, DE; Dahmen, Jan, 78606
Seitingen-Oberflacht, DE

⑥ Entgegenhaltungen:
DE-PS 9 70 298
DE 1 95 21 654 A1
DE-GM 88 10 044
US 53 59 992
US 50 56 902

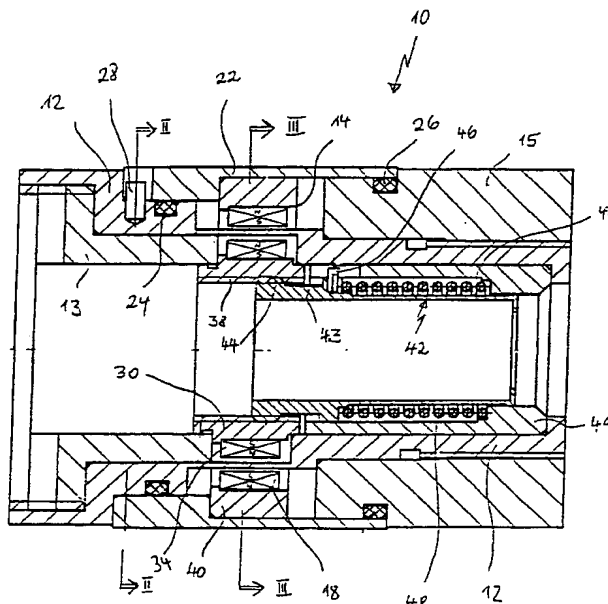
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

④ Vorrichtung zum Positionieren von Bauelementen innerhalb endoskopischer Systeme

⑤ Eine Vorrichtung (10) zum Positionieren von Bauelementen (42) innerhalb eines endoskopischen Systems weist ein hermetisch dichtes Gehäuse (12) auf. Um die Außenseite des Gehäuses (12) ist ein drehbar angeordnetes Ringelement vorgesehen, das umfänglich zumindest einen Magneten (18) trägt. Ferner ist innerhalb des dichten Gehäuses (12) ein Ringelement angeordnet, das ebenfalls zumindest einen Magneten (34) trägt, wobei die Magnete (18, 34) so ausgerichtet sind, daß eine Drehbewegung des äußeren Ringelementes über magnetischen Kraftschluß der zumindest eine innere Magnet bewegt wird, wobei diese Bewegung zum Positionieren des Bauelementes (42) dient.

Für eine einfache, wenig ausladende und funktionssichere Bauweise wird vorgeschlagen, daß sowohl das äußere als auch das innere Ringelement als drehbare, jedoch axial unverschieblich angeordnete Ringe (14, 30) ausgebildet sind, die gegenüberliegend die Magnete (18, 34) tragen, und daß der innere Ring (30) mit dem zu positionierenden Bauelement (42) mechanisch in Verbindung steht (Fig. 1).



DE 197 13 276 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Positionieren von Bauelementen innerhalb endoskopischer Systeme, mit einem hermetisch dichten Gehäuse, mit einem um die Außenseite des Gehäuses drehbar angeordneten Ringelement, das umfänglich zumindest einen Magnet trägt, mit einem weiteren innerhalb des dichten Gehäuses angeordneten Ringelement, das ebenfalls zumindest einen Magnet trägt, wobei die Magnete so ausgerichtet sind, daß eine Drehbewegung des äußeren Ringelementes über magnetischen Kraftschluß den zumindest einen inneren Magneten bewegt, wobei diese Bewegung zum Positionieren von Bauelementen dient.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der DE 195 21 654 A1 bekannt.

Positionieren im Sinne der vorliegenden Erfindung beinhaltet ein axiales Verschieben und/oder ein umfängliches Verschieben und dadurch in Stellung Bringen von Bauelementen.

Der Begriff Bauelemente umfaßt bspw. optische Bauelemente, z. B. Linsen in einem Optikkopf eines Endoskopes. Eine axiale Verschiebung der Systeme dient zum Fokussieren oder zum Scharfstellen des optischen Systems. Unter den Begriff Bauelemente fallen auch mechanische Bauelemente, die bspw. in ein optisches System ein- oder ausgeschwenkt werden sollen, wie bspw. Filter, Blenden oder dgl. Dabei kann die Handhabung der Positioniervorrichtung am proximalen Ende des endoskopischen Systems erfolgen, das zu bewegende Bauelement kann auch am distalen Ende angeordnet sein, und über ein Gestänge mit der Positioniervorrichtung verbunden sein.

Unter endoskopischen Systemen im Sinne der vorliegenden Erfindung werden Endoskope oder auch endoskopische Kamerasysteme verstanden.

Unter einem hermetisch dichten Gehäuse im Sinne der vorliegenden Erfindung versteht man ein derart abgeschlossenes Gehäuse, daß dieses bspw. autoklaviert werden kann, ohne daß die Gefahr besteht, daß bei den extremen Temperaturschwankungen in den Innenraum des Gehäuses Feuchtigkeit oder Flüssigkeiten, somit Kontaminationen eindringen können. Die Magnete des äußeren, um die Außenseite des dichten Gehäuses angeordneten Ringelements wirken mit den Magneten des innerhalb des dichten Gehäuses angeordneten Ringelements im Sinne einer Magnetkupplung.

Bei der eingangs genannten optischen Vorrichtung ist der innere Magnet in einer schraubenlinienförmigen Schlitzöffnung einer im Innern des dichten Gehäuses ortsfest angeordneten Hülse aufgenommen. Im Innern der Hülse ist axial verschiebbar und drehbar eine Fassung angeordnet, die Linsen einer Objektivgruppe trägt. Der als Rundmagnet ausgebildete innere Magnet greift in eine radiale Sacklochbohrung am Außenumfang der Fassung ein.

Der Magnet des äußeren drehbaren Ringelementes ist als Rechteckmagnet ausgebildet, der mit dem Rundmagneten in Wirkverbindung steht, also diesem in etwa gegenüberliegt.

Wird nunmehr das äußere Ringelement mit dem Rechteckmagneten gedreht, wird der innere Rundmagnet ebenfalls gedreht. Aufgrund der Tatsache, daß dieser in einem schraubenlinienförmigen Schlitz der Hülse aufgenommen ist, bewegt sich der Rundmagnet auch in axialer Richtung.

Demzufolge muß der am äußeren Ring angeordnete Rechteckmagnet eine solche axiale Erstreckung aufweisen, die dem maximalen axialen Laufweg des inneren Rundmagneten während dessen Lauf in dem schraubenlinienförmigen Schlitz in der Hülse entspricht.

Dadurch, daß der Rundmagnet in einer radialen Sacklochbohrung an der Außenseite der Fassung in Eingriff

steht, wird diese entsprechend der axialen Vorschubbewegung des Rundmagneten axial verschoben.

Diese Ausgestaltung hat den Nachteil, daß aufgrund der axialen Beweglichkeit des inneren Magneten der äußere Ringmagnet eine sehr lange axiale Erstreckung aufweisen muß, somit groß baut, was zu sperrigen und großen Bauweisen führt. Aufgrund der Tatsache, daß der Magnet im äußeren Ring ein relativ großer Magnet ist, streut dieser in Richtung Außenseite Magnetfelder aus, die Störungen an solchen Systemen ausüben können, die mit Elektronenstrahlungen arbeiten, also bspw. Monitore von endoskopischen Kameras oder dgl. Darüber hinaus steht der innere Rundmagnet mechanisch mit zwei unterschiedlichen Bauelementen in Verbindung, nämlich der äußeren ortsfesten Hülse mit dem schraubenlinienförmigen Schlitz und der Sacklochbohrung der inneren Fassung des optischen Systems. Um ein verklemmfreies Laufen zu gewährleisten, müssen exakt bearbeitete Teile und auch ein bestimmtes Spiel vorhanden sein, so daß, insbesondere bei Umkehrbewegungen, druckartige Bewegungen mit Verstellungen des optischen Systems verbunden sind.

Aus der US-A-5 359 992 ist eine Vorrichtung zum Positionieren von Bauelementen innerhalb endoskopischer Systeme bekannt, bei dem im äußeren Ringelement diametral gegenüberliegend zwei schraubenlinienförmige Schlitzze ausgebildet sind, in denen jeweils diametral gegenüberliegend Rundmagnete eingesetzt sind. Die Rundmagnete greifen in eine axial verlaufende Aussparung an der Außenseite einer in dem Ring angeordneten Hülse an. Ein Drehen des äußeren Ringes verursacht somit eine Axialverschiebung des äußeren Magneten. Im inneren abgeschlossenen Bereich sind entsprechend diametral gegenüberliegende Magnete vorhanden, die den Bewegungen des äußeren Magneten folgen und somit die Kupplung bewirken. Das innere Stellelement mit den inneren Magneten ist mechanisch nicht geführt, so daß, falls das innere Element aufgrund eines Schockes oder eines Stoßes aus dem magnetischen Feld des äußeren Magneten gelangt, es im Innenraum des Gehäuses hin- und herbewegbar und verdrehbar ist. Um die Funktionsweise zu erhalten, muß zunächst das Endoskop so verschwenkt werden, bis die äußeren und inneren Magnete wieder in Wirkverbindung stehen.

Eine ähnliche Konstruktion ist aus dem DE 88 10 044 U1 bekannt, bei dem ein an der Innenseite des äußeren Ringes angeordneter Magnet mit einem sehr langerstreckten inneren Magnet in Verbindung steht.

Der äußere Magnet wird axial bewegt und zieht damit den inneren Magnet mit und bewirkt dadurch die Kupplung.

Ein Fernrohr mit diesem Grundprinzip der Objektivverstellung ist auch aus der deutschen Patentschrift 970 298 bekannt. Auch hier ist möglich, daß bei mechanischen Schocks der innere Magnet außer magnetischem Eingriff mit dem äußeren Magnet kommt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß bei kleiner Bauweise eine effektive Positionierung von Bauelementen auf Dauer funktionssicher durchführbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß sowohl das äußere als auch das innere Ringelement als drehbare, jedoch axial unverschieblich angeordnete Ringe ausgebildet sind, die gegenüberliegend die Magnete tragen, und daß der innere Ring mit den zu positionierenden Bauelementen mechanischen in Verbindung steht.

Es wird nun von dem Prinzip abgewichen, daß zumindest einer oder gar beide Magnete axial beweglich sind.

Es sind nunmehr nur noch verdrehbare, die Magnete tragende Ringe vorhanden, so daß die Axialerstreckung der

Magnetkupplung sehr kurz ist. Dadurch baut die Magnetkupplung nicht nur kurz, sondern es ist kein großflächiger axialer Bereich vorhanden, über den störende Magnetfelder abgestrahlt werden können, es kann somit effektiv die störende Strahlung, d. h. ohne große ausladende Baumaßnahmen, abgeschirmt werden.

Die Relativstellung zwischen innerem und äußerem Magnet ändert sich beim Verdrehen nicht. Wird der äußere Ring mit dem äußeren Magnet gedreht, dreht sich entsprechend der innere Ring mit dem inneren Magnet. Es fallen somit schraubenlinienförmige Führungen für bewegte Magnete völlig weg. Die Umsetzung der Drehbewegung des inneren Ringes wird über die mechanische Verbindung zwischen den positionierenden Bauelementen und dem Ring bewerkstelligt.

Insgesamt gesehen baut die mechanische Kupplung axial sehr kurz und kommt auch nur mit zwei prinzipiellen Bauelementen aus, nämlich äußerer Ring mit den äußeren Magneten und innerer Ring mit den inneren Magneten, somit sind wenig störanfällige Teile vorhanden, die auf Dauer funktionssicher sind. Mechanische Schocks oder Stöße können aufgrund der Tatsache, daß die Ringe axial unverschieblich sind, nicht zu einer Lösung des magnetischen Kraftschlusses in axialer Richtung führen. Die axiale schmale Bauweise ermöglicht auch durch einfache Baumaßnahmen, die magnetische Abschirmung zu bewerkstelligen. Auch in radialer Richtung baut die magnetische Kupplung nicht ausladend, da die beiden in etwa in einer Ebene angeordneten Ringe wenig ausladende Bauelemente bilden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist der äußere Ring außen eine ferromagnetische Abschirmung auf, um störende, nach außen gerichtete magnetische Streufelder abzuschirmen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß durch die äußere Abschirmung sichergestellt ist, daß von der magnetischen Kupplung keine störenden, nach außen gerichteten magnetischen Streufelder ausgehen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht der äußere Ring aus ferromagnetischem Material, an dessen Innenseite der zumindest eine Magnet angebracht ist.

Diese Maßnahme hat nun den Vorteil, daß die Abschirmung zugleich das Trägerelement bzw. den eigentlichen Ring ausmacht, an dessen Innenseite der zumindest eine Magnet angebracht ist.

Dies führt ebenfalls zu baulich einfachen, wenig ausladend bauenden Teilen.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind umfänglich verteilt eine Vielzahl an radial polarisierten Magneten an der Innenseite des äußeren Ringes angeordnet.

Durch die Anordnung von einer Vielzahl an radial polarisierten Magneten kann der Ring in axialer Richtung äußerst schmal ausgebildet werden, da durch die Vielzahl der Magnete der notwendige magnetische Kraftschluß mit dem inneren Magnet in jeder Drehstellung ausgebildet werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der äußere Ring als Stellring ausgebildet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der äußere Ring auch zugleich als Stellring fungiert, dieser also von der Außenseite ergriffen werden kann, somit besonders wenige Bauteile notwendig sind, was zu einer auch in radialer Richtung schlanken Bauweise führt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der äußere Ring außen mit einem Stellring verbunden.

Diese Maßnahme hat nun den Vorteil, daß das Material von äußerem Ring und diesen umgebenden Stellring frei ausgewählt werden kann, so daß auch Designansprüchen Rechnung getragen werden kann, wenn sich bspw. die ä-

ußere Gestaltung des Stellringes an die weitere äußere Ausgestaltung des endoskopischen Systems anpassen soll. Es ist auch möglich, den Stellring zugleich als Abschirmung auszubilden und den inneren eigentlichen Ring bspw. aus Kunststoff auszubilden, in den dann die Magnete eingegossen sind. Der äußere Ring kann manuell verdreht oder über einen motorischen, insbesondere elektromotorischen Antrieb bewegt werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind auf der äußeren Seite des inneren Ringes umfänglich verteilt eine Vielzahl an radial polarisierten Magneten angeordnet.

Diese Maßnahme hat den erheblichen Vorteil, insbesondere mit der zuvor erwähnten Maßnahme der Vielzahl an Magneten an der Innenseite des äußeren Ringes, daß mit extrem axial schmal bauenden Ringen ein ausreichender Kraftschluß geschaffen werden kann, um auch relativ schwere oder schwergängige Bauelemente zu bewegen. Dies trägt ferner zu einer wenig ausladenden, also sowohl in axialer als auch in radialer Richtung schlanken Bauweise bei.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind Anzahl, umfängliche Verteilung und axiale Ausdehnung der Magnete von innerem Ring und äußerem Ring gleich.

Diese Maßnahme hat den erheblichen Vorteil, daß sich zwischen den einzelnen identischen gegenüberstehenden Magneten ein intensiver magnetischer Fluß ausbildet, so daß auch Relativverschiebungen zwischen äußerem und innerem Ring bei ungeschicktem oder ruckartigem Bewegen des äußeren Rings nicht stattfinden. Dies trägt erheblich zur Betriebssicherheit bei.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung steht der innere Ring über einen Gewindegang mit einem axial im Gehäuse verschieblich angeordneten Bauelement in Verbindung, so daß eine Drehbewegung des inneren Rings in eine Axialbewegung des Bauelementes umgesetzt wird.

Dies Maßnahme hat den Vorteil, daß die Drehbewegung des inneren Ringes durch einfache mechanische Mittel in eine Axialbewegung des Bauelementes umgesetzt wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das axial verschiebliche Bauelement gegen Verdrehen gesichert.

Diese Maßnahme hat insbesondere bei optischen Systemen den Vorteil, daß dieses ausschließlich axial bewegt wird und nicht ebenfalls verdreht wird, wodurch bei komplizierten optischen Systemen, insbesondere bei asphärischen Linsen, Bildverschiebungen auftreten könnten.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das axial verschiebliche Bauelement in axialer Richtung durch die Kraft einer Feder beaufschlagt.

Diese Maßnahme hat nun den Vorteil, daß das zwingend vorhandene Spiel der mechanischen Umsetzung der Drehbewegung in die Axialbewegung durch die Kraft der Feder in einer ganz bestimmten Endstellung des Spieles sich einstellt und auch die Umkehr der axialen Verschiebewegung ruckfrei und sanft gefedert erfolgt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung trägt der innere Ring Bauelemente, die bei einem Verdrehen des inneren Ringes in ein optisches System ein- bzw. ausschwenkbar sind.

Diese Maßnahme hat nun den erheblichen Vorteil, daß über die Magnetkupplung in ein optisches System seitlich Bauelemente wie Filter, Gitter, Blenden oder dgl. ein- bzw. ausgeschwenkt werden können. In diesem Fall fällt dann die Drehachse der Ringe nicht mit der optischen Achse zusammen. Die Bauelemente werden wie in einer Art eines Revolvermagazins in das optische Systeme ein- bzw. ausgeschwenkt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Verdrehbereich des äußeren Ringes begrenzt.

Diese an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, daß kein überdrehen möglich ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Magnete als Sm-Co-Magnete ausgeführt, welche vorzugsweise eine Legierung aus SmCo_5 und/oder $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$ auf Basis von Eisenmetall aufweisen.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß solche Samarium-Cobalt-Magnete eine hohe Temperaturbeständigkeit bis 200°C aufweisen. Die extremen Temperaturschwankungen, denen endoskopische Systeme beim Autoklavieren ausgesetzt sind, beeinträchtigen die Magnetisierung nicht.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den jeweils angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einiger ausgewählter Ausführungsbeispiele in Zusammenhang mit den beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum axialen Positionieren von optischen Bauelementen,

Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II-II in **Fig. 1**,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III in **Fig. 1**, und

Fig. 4 einen Querschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum umfänglichen Positionieren bzw. Ein- und Ausschwenken von Bauelementen in ein optisches System.

Eine in den **Fig. 1** bis **3** dargestellte Vorrichtung ist in ihrer Gesamtheit mit der Bezugsziffer **10** bezeichnet.

Die Vorrichtung **10** ist Teil eines Optikkopfes eines Endoskopes, wobei sich in der Darstellung von **Fig. 1** an der rechten Seite eine hier der Übersichtlichkeit nicht dargestellte Okularmuschel anschließt, an der linken Seite der Darstellung von **Fig. 1** ist der Schaft des Endoskopes angebracht.

Die Vorrichtung **10** weist ein grob hohlzylindrisches Gehäuse **12** auf, das umfänglich aus einem Stück besteht, und somit hermetisch abgeschlossen ist.

An den Stirnseiten des Gehäuses **12** bilden die zuvor erwähnten Bauelemente, also Okularmuschel einerseits und Endoskopschaft andererseits, einen entsprechenden dichten Abschluß.

Eine innere Montagehülse **13** und eine äußere Montagehülse **15** dienen als Montageelemente für die im Gehäuse **12** aufgenommenen, nachfolgend noch zu beschreibenden Elemente.

Über die Außenseite des Gehäuses **12** ist ein äußerer Ring **14** geschoben, dessen Innenseite **16** umfänglich gleichmäßig verteilt mit zwölf radial polarisierten Rundmagneten **18** versehen ist. Wie insbesondere aus der Schnittdarstellung von **Fig. 3** zu erkennen, kommt die innere Seite der Magnete **18** in einem geringfügigen Abstand zur Außenseite des Gehäuses **12** zum Liegen.

Auf der Außenseite **20** des äußeren Ringes **14** ist ein Stellring **22** montiert, der axial wesentlich länger als der äußere Ring **14** ist und der über O-Ringdichtungen **24** und **26** dichtend, jedoch verdrehbar um die Außenseite des Gehäuses **12** angebracht ist. Ein radial vorspringender Anschlag **28** im Gehäuse **12** begrenzt die umfängliche Verdrehbarkeit des äußeren Ringes **14**, wie das insbesondere aus **Fig. 2** ersichtlich ist.

Im Innern des Gehäuses **12** ist ein innerer Ring **30** montiert, dessen äußere Seite **32** ebenfalls mit zwölf Rundmagneten **34** versehen ist.

Wie das insbesondere aus der Schnittdarstellung von **Fig. 3** ersichtlich ist, ist die umfängliche Verteilung und Anord-

nung der Magnete **34** so, daß jeweils ein Magnet **34** direkt einem entsprechenden Magnet **18** gegenüberliegt. Die Außenseite der Magnete **34** erstreckt sich bis nahezu an die Innenseite des Gehäuses **12** heran.

Die Magnete sind somit nur in einem äußerst geringfügigen radialen Abstand zueinander angeordnet, jedoch durch das hermetisch abgedichtete Gehäuse **12** voneinander getrennt. Die Magnete **34** sind ebenfalls radial polarisiert und deren Polarität ist so ausgerichtet (siehe **Fig. 1** und **Fig. 3**), daß ein Magnetfluß stattfindet, wie er in **Fig. 3** durch die Linien **37** angedeutet ist. Die Magnete **18** und **34** sind als Sm-Co-Magnete ausgeführt.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der äußere Ring **14** aus einem ferromagnetischen Material, bildet somit eine Abschirmung **40** gegenüber der Außenseite. Das heißt, es treten über die Außenseite keine Magnetfelder hinaus. Das ferromagnetische Material bildet gegenüber der Außenseite, also der Luft, einen wesentlich geringeren magnetischen Widerstand, so daß nahezu die Gesamtheit des äußeren Magnetflusses über die Abschirmung **40** läuft.

Im Inneren des Gehäuses **12** ist ein Bauelement **42** angeordnet, das eine Hülse **43** aufweist. In der Hülse **43** sind optische Bauelemente wie bspw. Linsen angeordnet, die der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt sind.

Die Außenseite der Hülse **43** ist mit einer radial vorspringenden Nase **44** versehen, die in einen Gewindegang **38** an der Innenseite **36** des inneren Rings **30** eingreift.

Ein von der Außenseite **47** der Hülse **43** radial vorstehender Stift **46** dient als Verdrehsicherung, er greift in eine entsprechend hier nicht näher bezeichnete Axialnut in eine die Hülse **43** umgebende Außenhülse **49** ein.

In dem Raum zwischen Außenhülse **49** und Hülse **43** ist eine vorgespannte schraubenlinienförmige Feder **48** angeordnet, die die axial verschiebbliche Hülse **43** gegenüber der ortsfesten Außenhülse **49** axial mit Druck beaufschlagt.

Wird nunmehr der äußere Ring **14** über den Stellring **22** verdreht, wird auch der innere Ring **30** aufgrund des Kraftschlusses zwischen den Magneten **18** und **34** verdreht. Diese Verdrehbewegung wird über den Gewindegang **28** und die Nase **44** in eine axiale Verschiebung der Hülse **43** umgesetzt.

Dadurch können die in der Hülse **43** aufgenommenen optischen Bauelemente gegenüber weiteren im Optikkopf aufgenommenen Bauelementen verschoben, bspw. justiert oder fokussiert werden.

Bei einem in **Fig. 4** dargestellten weiteren Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **50** ist ebenfalls ein etwa zylindrisches hermetisch abgeschlossenes Gehäuse **52** vorgesehen, das stirnseitig durch weitere Bauelemente abgeschlossen ist. Um das Gehäuse **52** ist ein äußerer Ring **54** angeordnet, an dessen Innenseite **56** ein Ringmagnet **58** angeordnet ist.

Dementsprechend ist im Gehäuse **52** ein innerer Ring **60** angeordnet, der selbst als Ringmagnet ausgebildet ist.

An der Innenseite des inneren Ringes **60** stehen umfänglich um 120° verteilt drei radial vorspringende Träger **64**, **65**, **66** vor, die jeweils Bauelemente **67**, **68**, **69** tragen.

Das Bauelement **67** ist bspw. eine Linse, das Bauelement **68** ein Filter, das Bauelement **69** ein Polarisator.

Im Innenraum des Gehäuses **52** ist ein optisches System **70** angeordnet, dessen optische Achse **72** abseits der Mittellängsachse **74** des zylindrischen Gehäuses **52** liegt.

Die hier nicht näher bezeichneten Mittelpunkte der etwa kreisförmigen Bauelementen **67**, **69**, **69** liegen so, daß sie auf einem Umfangskreis zum Liegen kommen, dessen Radius dem Abstand zwischen Mittellängsachse **74** und optischer Achse **72** entspricht.

Wird nun der äußere Ring **54**, der als Stellring ausgebildet

sein kann oder auch die zuvor beschriebene Abschirmung noch zusätzlich aufweisen kann, verdreht, wie das durch einen Pfeil 75 dargestellt ist, wird dann auch dementsprechend der innere Ring 60 verdreht, wie daß durch die Pfeile 77 dargestellt ist.

In der in Fig. 4 dargestellten Drehstellung wurde gerade das optische Bauelement 70 genau in den optischen Pfad des optischen Systems 70 verschwenkt.

Durch weiteres Drehen des äußeren Ringes 54 um 120° in Uhrzeigerichtung wird dann das Bauelement 67 aus dem optischen System 70 herausgeschwenkt und dafür das Bauelement 69 eingeschwenkt. Durch Drehen in entgegengesetzter Richtung oder weiteres Drehen um 120° wird dann dementsprechend das Bauelement 68 eingeschwenkt.

Es ist selbstverständlich möglich, daß das optische System 70 an einer anderen axialen Stelle mit der zuvor in Zusammenhang mit Fig. 1 und 3 beschriebenen Vorrichtung ausgestattet ist, um bspw. Fokussier- oder Justiervorgänge durchzuführen, und außerdem die Vorrichtung 50 zum Ein- bzw. Ausschwenken der weiteren Systeme aufweist. Aufgrund der axial sehr kurzen Bauweise können somit sowohl eine Vorrichtung 10 als auch eine Vorrichtung 50 an ein und demselben optischen Instrument vorhanden sein.

Bei der Ausführung in Zusammenhang mit Fig. 4 liegen die Bauelementen 67, 68, 69 in etwa einer Ebene.

Es ist auch möglich, diese axial versetzt anzuordnen, wobei diese dann an der Innenseite eines Bauelementes angeordnet sind, wie das in Fig. 1 die Hülse 43 darstellt. Dann verursacht ein Verdrehen des äußeren Ringes 54 ein umfängliches Verdrehen und gleichzeitig axiales Bewegen der in das optische System 70 ein- bzw. auszuschnenkenden Elemente. Dies wird dann der Fall sein, wenn radial ausladende Bauelemente eingeschwenkt werden sollen, diese also nicht, wie in Fig. 4 dargestellt, in einer Ebene Platz zur Verfügung haben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Positionieren von Bauelementen (42, 67, 68, 69) innerhalb endoskopischer Systeme, mit einem hermetisch dichten Gehäuse (12, 52), mit einem um die Außenseite des Gehäuses (12, 52) drehbar angeordneten Ringelement, das umfänglich zumindest einen Magneten (18, 58) trägt, mit einem weiteren, innerhalb des dichten Gehäuses (12, 52) angeordneten Ringelement, das ebenfalls zumindest einen Magneten (34) trägt, wobei die Magnete (18, 58, 34) so ausgerichtet sind, daß durch eine Drehbewegung des äußeren Ringelementes über magnetischen Kraftschluß der zumindest eine innere Magnet (34) bewegt wird, wobei diese Bewegung zum Positionieren von Bauelementen (42, 67, 68, 69) dient, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl das äußere als auch das innere Ringelement als drehbare, jedoch axial unverschieblich angeordnete Ringe (14, 30) ausgebildet sind, die gegenüberliegend die Magnete (18, 58, 34) tragen, und daß der innere Ring (30) mit den zu positionierenden Bauelementen (42, 67, 68, 69) mechanisch in Verbindung steht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Ring (14) außen eine ferromagnetische Abschirmung (40) aufweist, um störende, nach außen gerichtete magnetische Streufelder abzuschirmen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Ring (14) aus ferromagnetischem Material besteht, an dessen Innenseite (16) der zumindest eine Magnet (18) angebracht ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-

durch gekennzeichnet, daß umfänglich verteilt eine Vielzahl an radial polarisierten Magneten (18) an der Innenseite (16) des äußeren Ringes (14) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Ring (14, 54) als Stelling ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Ring (14) außen mit einem Stelling (22) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf der äußeren Seite (32) des inneren Ringes (30) umfänglich verteilt eine Vielzahl an radial polarisierten Magneten (34) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß Anzahl, umfängliche Verteilung und axiale Ausdehnung der Magnete (18, 34) von innerem Ring (30, 60) und äußerem Ring (14, 54) gleich sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Ring (30) über eine Gewindegang (38) mit einem axial im Gehäuse (12) verschieblich angeordneten Bauelement (42) in Verbindung steht, so daß eine Drehbewegung des inneren Ringes (30) in eine Axialbewegung des Bauelementes (42) umgesetzt wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das axial verschiebbliche Bauelement (42) gegen Verdrehen gesichert ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das axial verschiebbliche Bauelement (42) in axialer Richtung durch die Kraft einer Feder (48) beaufschlagt ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Ring (60) Bauelemente (67, 68, 69) trägt, die bei einem Verdrehen des inneren Ringes (60) in ein optisches System (70) ein- bzw. ausschnenkbar sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrehbereich des äußeren Ringes (14, 54) begrenzt ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete (18, 34) als Sm-Co-Magnete ausgeführt sind, welche vorzugsweise eine Legierung aus SmCo_5 und/oder $\text{Sm}_2\text{Co}_{17}$ auf Basis von Eisenmetall aufweisen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

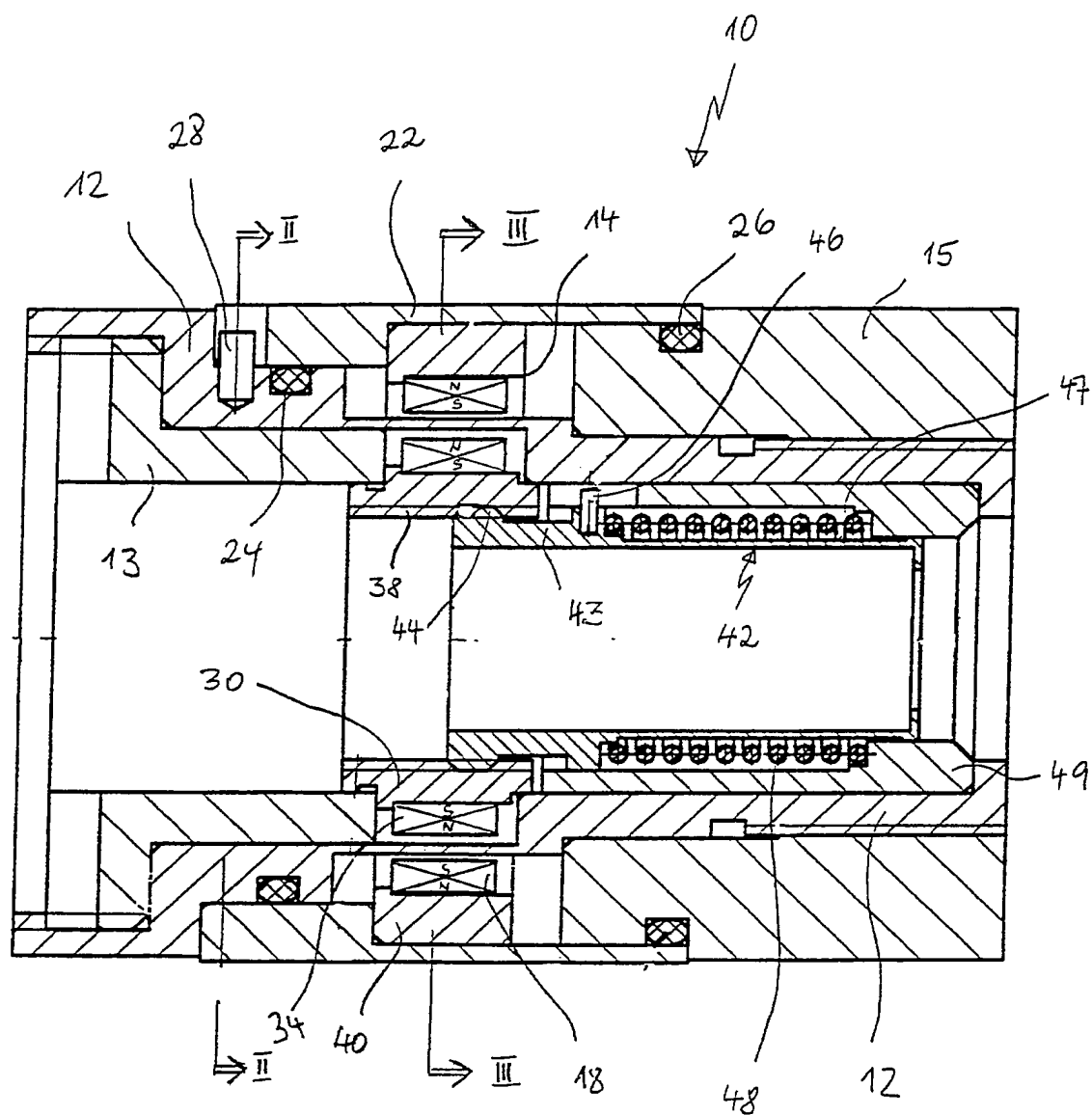
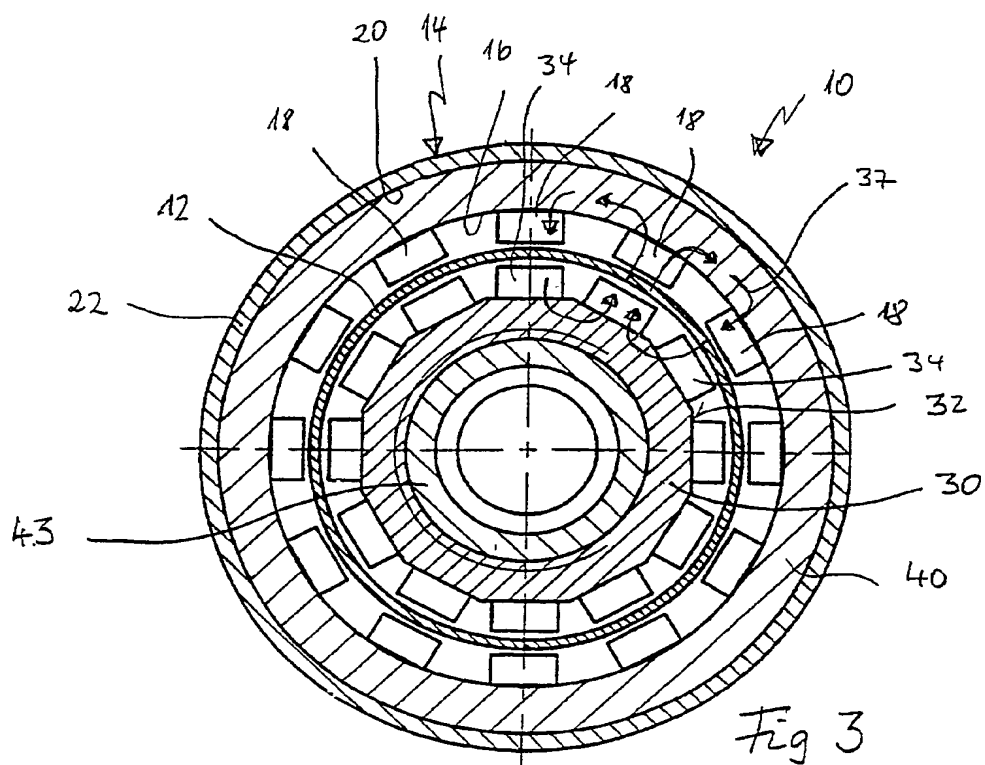
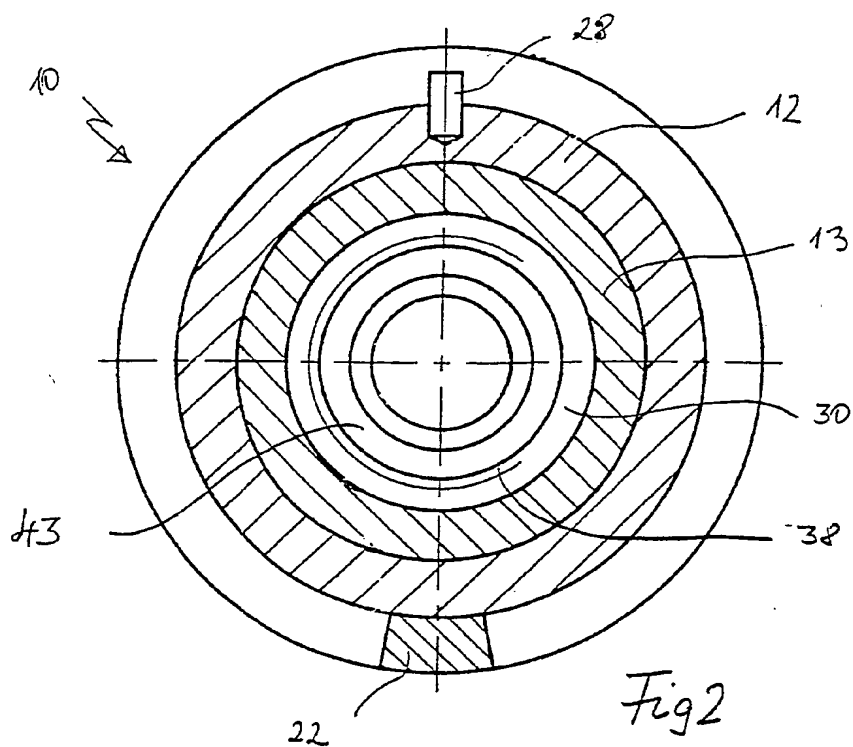


Fig 1



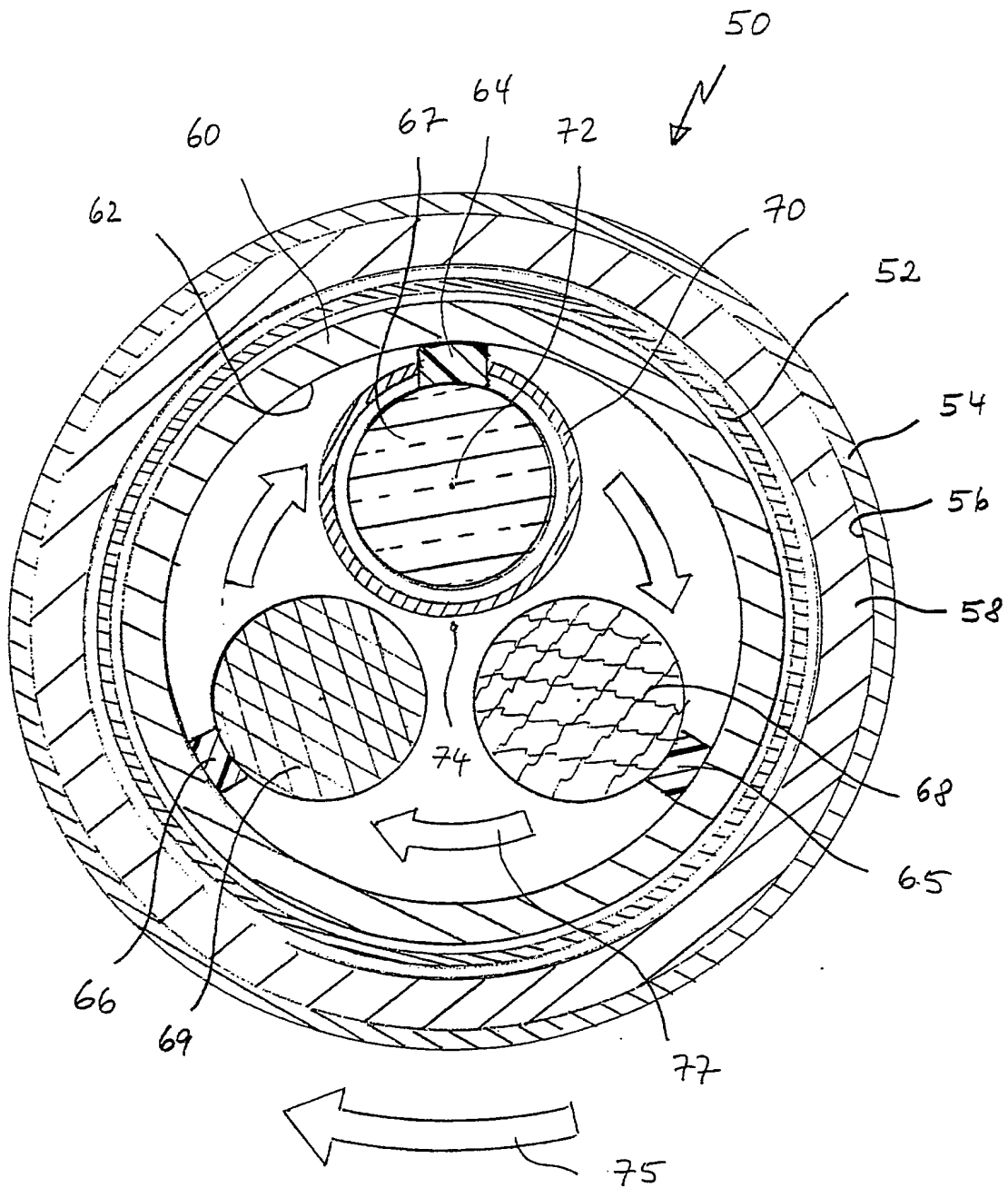


Fig 4